

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

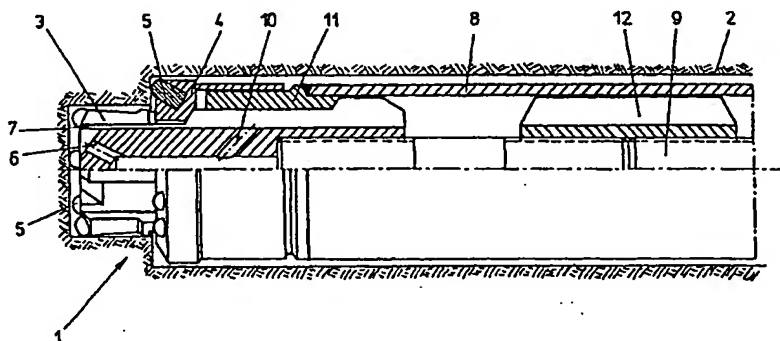
<p>(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : E21B 7/20, 21/12, 10/38, 10/40</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/57019</p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 28. September 2000 (28.09.00)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/AT99/00070</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 18. März 1999 (18.03.99)</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): TECHMO ENTWICKLUNGS- UND VERTRIEBS GMBH [AT/AT]; Hauptstrasse 52, A-8753 Fohnsdorf (AT). ALWAG TUNNELAUSBAU GESELLSCHAFT MBH [AT/AT]; Wagram 49, A-4061 Pasching (AT).</p> <p>(72) Erfinder; und</p> <p>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MOCIVNIK, Josef [AT/AT]; Bachstrasse 12, A-8753 Fohnsdorf (AT). BÖHM, Karl [AT/AT]; Sommerlandstrasse 12, A-4052 Ansfelden (AT).</p> <p>(74) Anwalt: MIKSOVSKY, Alexander; Miksovsky & Pollhammer OEG, Währinger Strasse 3, A-1096 Wien (AT).</p>		<p>(81) Bestimmungsstaaten: AU, CA, CN, CZ, HR, HU, ID, JP, KP, KR, NO, PL, RU, SG, SI, SK, TR, US, YU, ZA, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht.</p>

(54) Title: DEVICE FOR DRILLING BORE HOLES

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUM BOHREN VON BOHRLÖCHERN

(57) Abstract

The invention relates to a device for the drilling, especially percussion drilling or rotary percussion drilling, of bore holes, comprising a bore crown consisting of a central inner part (3) and an outer part (4) annularly surrounding the inner part (3) and releaseably coupled thereto, wherein a releasable coupling is formed between the central inner part (3) and the annular part (4) of the bore crown by at least two projecting parts (16) mounted on one of the peripheral surfaces of the inner part (3) and the outer part (4) facing each other and complementary recesses (13, 15) cooperating therewith on the other peripheral surface of the inner part (3) or the outer part (4). According to the invention, the central inner part (3) of the bore crown that is coupled to the annular outer part (4) by coupling elements (13, 15, 16) has at least one outlet (6) for introducing a fluid in the area located in front of the bore crown and the bore crown is configured with at least one opening (7) for the passage of fluid containing the material drilled off in an area located behind the drilling surface of the bore crown, thereby reducing and optimizing the duration of drilling.



BEST AVAILABLE COPY

DEVICE FOR DRILLING BORE HOLES

Patent number: WO0057019
Publication date: 2000-09-28
Inventor: BOEHM KARL (AT); MOCIVNIK JOSEF (AT)
Applicant: ALWAG TUNNELAUSBAU GMBH (AT); BOEHM KARL (AT); MOCIVNIK JOSEF (AT); TECHMO ENTW & VERTRIEBS GMBH (AT)

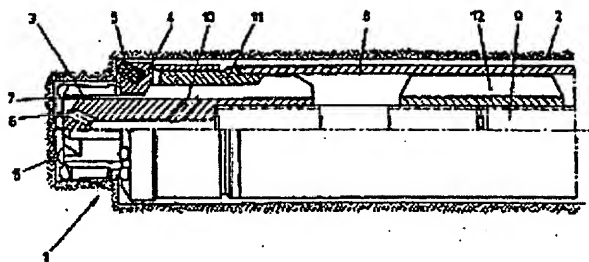
Cited documents:

WO9412760
 US5178223
 WO9813575
 GB979984
 DE2924393

Classification:
- International: E21B7/20; E21B21/12; E21B10/38; E21B10/40
- european: E21B21/12, E21B10/64
Application number: WO1999AT00070 19990318
Priority number(s): WO1999AT00070 19990318

Abstract of WO0057019

The invention relates to a device for the drilling, especially percussion drilling or rotary percussion drilling, of bore holes, comprising a bore crown consisting of a central inner part (3) and an outer part (4) annularly surrounding the inner part (3) and releaseably coupled thereto, wherein a releasable coupling is formed between the central inner part (3) and the annular part (4) of the bore crown by at least two projecting parts (16) mounted on one of the peripheral surfaces of the inner part (3) and the outer part (4) facing each other and complementary recesses (13, 15) cooperating therewith on the other peripheral surface of the inner part (3) or the outer part (4). According to the invention, the central inner part (3) of the bore crown that is coupled to the annular outer part (4) by coupling elements (13, 15, 16) has at least one outlet (6) for introducing a fluid in the area located in front of the bore crown and the bore crown is configured with at least one opening (7) for the passage of fluid containing the material drilled off in an area located behind the drilling surface of the bore crown, thereby reducing and optimizing the duration of drilling.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

DEVICE FOR DRILLING BORE HOLES

Description of WO0057019

VORRICHTUNG ZUM BOHREN VON BOHRLÖCHERN Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Bohren, insbesondere Schlag- oder Drehschlagbohren, von Bohrlöchern, umfassend eine Bohrkronen, welche aus einem zentralen Innenteil und einem lösbar damit gekoppelten, den Innenteil ringförmig umgebenden Aussenteil besteht, wobei eine lösbare Kopplung zwischen dem zentralen Innenteil und dem ringförmigen Teil der Bohrkronen durch wenigstens zwei an einer der zueinander gewandten Umfangsflächen des Innenteils und des Aussenteils angeordnete Vorsprünge und jeweils damit zusammenwirkende, komplementäre Ausnehmungen an der anderen Umfangsfläche des Innenteils oder des Aussenteils gebildet ist.

Derartige Vorrichtungen zum Bohren von Bohrlöchern mit einer mehrteiligen Bohrkronen, welche im wesentlichen aus einem zentralen Innenteil bzw. einer Pilotbohrkronen und einem lösbar damit gekoppelten Aussenteil bzw. einer Ringbohrkronen bestehen, sind in unterschiedlichen Ausführungsformen bekannt, wobei beispielsweise auf die AT-B 390 303 oder die WO 94/12760 verwiesen werden kann. Bei diesen bekannten Ausführungsformen erfolgt eine gegenseitige Arretierung des zentralen Innenteils sowie des den Innenteil ringförmig umgebenden Aussenteils der Bohrkronen über aufwendige und teilweise schwierig aufeinander abstimmbare Kopplungs- und Verriegelungselemente, welche insbesondere bei der bekannten Ausbildung gemäß der WO 94/12760 eine Vielzahl von miteinander koppelbaren Einzelteilen erfordert. Eine Vorrichtung der eingangs genannten Art ist weiters der GB-A 1 068 638 zu entnehmen, wobei nach Art eines Bajonettverschlusses eine Verbindung der Pilotbohrkronen und der Ringbohrkronen erfolgt, wobei jedoch eine Mehrzahl von Auflageflächen zur Übertragung der Schlagenergie erforderlich ist, an welchen jeweils Energieverluste zu erwarten sind. Nachteilig bei diesen bekannten Konstruktionen ist allgemein die Tatsache, dass bei den eingesetzten, aufwendigen Konstruktionen eine genaue Abstimmung der Einzelteile mit geringen Toleranzen erforderlich ist, wodurch sich gegebenenfalls Nachteile im Zusammenhang mit einem üblicherweise nach Durchführung des Bohrvorganges gewünschten Lösen zumindest des zentralen Innenteils vom ringförmigen Aussenteil ergeben können.

Die vorliegende Erfindung zielt nun darauf ab, ausgehend von einer Vorrichtung der eingangs genannten Art eine Ausführung zu Verfügung zu stellen, mit welcher eine Verkürzung der gesamten Bohrdauer im Vergleich zu bekannten Ausführungsformen erzielbar ist, wobei nicht nur auf eine Verkürzung der für das eigentliche Bohren erforderlichen Zeit, sondern insgesamt auf eine Verkürzung der gesamten Bohrdauer, insbesondere durch raschen Abtransport des abgebauten Materials und gegebenenfalls erforderlichen Umrüstzeiten, abgezielt wird.

Zur Lösung dieser Aufgaben ist die erfindungsgemässe Vorrichtung ausgehend von einer Vorrichtung der eingangs genannten Art im wesentlichen dadurch gekennzeichnet, dass der mit dem ringförmigen Aussenteil über Kopplungselemente gekoppelte, zentrale Innenteil der Bohrkronen wenigstens eine Austrittsöffnung zum Einbringen eines Fluids in den vor der Bohrkronen liegenden Raum aufweist und dass die Bohrkronen mit wenigstens einer Durchbrechung zum Durchtritt des Fluids mit abgebautem Material in einen hinter der Abbaufäche der Bohrkronen liegenden Bereich ausgebildet ist. Durch die erfindungsgemäss vorgesehenen Austrittsöffnungen und Durchbrechungen lässt sich als ein wesentlicher Faktor im Zusammenhang mit einer Erhöhung der Abbauleistung ein wirkungsvoller Abtransport des abgebauten Materials erzielen. Hierbei muss darauf geachtet werden, dass abgebautes bzw. teilweise zerkleinertes Material möglichst rasch aus dem Raum unmittelbar vor der Bohrkronen entfernt wird, um nicht bei weiterer Betätigung der Bohrkronen lediglich ein Zerkleinern von bereits abgebautem Material anstelle eines Lösen von weiterem festem Material zu ergeben, wofür erfindungsgemäss die Bohrkronen wenigstens eine Austrittsöffnung zum Einbringen eines Fluids in den vor der Bohrkronen liegenden Raum und wenigstens eine Durchbrechung zum Durchtritt des Fluids mit abgebautem Material in einen hinter der Abbaufäche der Bohrkronen liegenden Bereich aufweist. Derart lässt sich abgebautes Material unmittelbar in einen hinter der Abbaufäche der Bohrkronen liegenden Bereich abtransportieren.

Während bei bekannten Ausführungsformen das abgebaute Material im wesentlichen im Inneren eines Hüllrohres oder des Bohrgestänges aus dem Bohrloch ausgebracht wird, ergeben sich insbesondere bei engen Zwischenräumen zwischen dem Aussenumfang eines Hüllrohres und der Bohrlochwandung, welche allgemein im Sinne einer Optimierung bzw. Verringerung der gesamten Bohrlochfläche anzustreben sind,

gegebenenfalls Probleme beim Einbringen des Hüllrohres, welche in weiterer Folge zu einer Verlängerung der gesamten Bohrdauer führen können. In diesem Zusammenhang wird gemäss einer weiters bevorzugte Ausführungsform vorgeschlagen, dass die Bohrkronen und/oder ein Hüllrohr wenigstens eine Ausnehmung oder Durchbrechung zum wenigstens teilweisen Ausbringen des Fluids mit dem abgebauten Material in den zwischen dem Hüllrohr und der Bohrlochwandung liegenden Zwischenraum aufweist. Durch das wenigstens teilweise Ausbringen des Fluids mit dem abgebauten Material in dem zwischen dem Hüllrohr und der Bohrlochwandung liegenden, ringförmigen Zwischenraum ergibt sich ein Schmiereffekt durch das Fluid sowie askörnige, abgebaute Material, sodass ein im wesentlichen reibungsfreies Einbringen des Hüllrohres unterstützt wird.

Zur weiteren Unterstützung des Ausbringens des abgebauten Materials wird darüberhinaus bevorzugt vorgeschlagen, dass die Bohrkronen in einem hinter der Abbaufäche liegenden Bereich mit einer zusätzlichen Austrittsöffnung für das Fluid ausgebildet ist, wobei diese zusätzliche Austrittsöffnung in Richtung weg von der Abbaufäche der Bohrkronen mündet, wobei durch eine derartige zusätzliche Austrittsöffnung für das Fluid ein Impuls in Richtung eines ungehinderten bzw. möglichst raschen Ausbringens des abgebauten Materials gemeinsam mit dem Fluid aus dem Bereich der Bohrkronen eingebracht wird. Um trotzdem eine ausreichende Menge des Fluids in den unmittelbar vor der Bohrkronen liegenden Raum zum Abtransport des abgebauten Materials einbringen zu können, wird in diesem Zusammenhang bevorzugt vorgeschlagen, dass die Querschnittsfläche der zusätzlichen Austrittsöffnung maximal 30%, vorzugsweise etwa 10-15%, der Querschnittsfläche der in den Bereich vor der Abbaufäche der Bohrkronen mündenden Austrittsöffnung für das Fluid beträgt.

Neben einem raschen und wirkungsvollen Abtransport des abgebauten Materials ist für eine Verkürzung bzw. Optimierung der Bohrdauer weiters eine Verkürzung bzw. Vereinfachung von Umrüstvorgängen ein wesentlicher Gesichtspunkt. In diesem Zusammenhang wird gemäss einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung vorgeschlagen, dass die Kopplungsvorsprünge zur lösbaren Kopplung zwischen dem zentralen Innenteil und dem ringförmigen Teil der Bohrkronen vorragend vom Innenumfang des ringförmigen Innenumfangs des ringförmigen Aussenteils ausgebildet sind, welche mit komplementären Kopplungsausnehmungen am Aussenumfang des zentralen Innenteils zusammenwirken, wobei jede Ausnehmung aus einem im wesentlichen in Richtung der Achse verlaufenden und einem im wesentlichen normal darauf stehenden, sich über einen Teilbereich des Umfangs erstreckenden und in Umfangsrichtung verlaufenden Abschnitt besteht. Durch die erfindungsgemäss vorgeschlagenen Kopplungselemente, welche einerseits aus an einer der Umfangsflächen des Innenteils und des Aussenteils angeordneten Vorsprüngen und andererseits mit diesen Vorsprüngen zusammenwirkenden, komplementären Ausnehmungen gebildet sind, wobei für die Ausnehmungen darüberhinaus erfindungsgemäss eine spezielle Konfiguration vorgeschlagen wird, ist eine zuverlässige Kopplung zwischen den einzelnen Teilen der Bohrkronen im Betriebszustand gewährleistet. Weiters lässt sich durch die einfach unter Aufnahme der während des Bohrvorganges auftretenden, grossen Beanspruchungen auch entsprechend robust ausbildbaren Kopplungselemente nach Fertigstellung des Bohrloches bzw. bei erforderlichen Umrüstarbeiten eine einfache und zeitsparende Trennung der einzelnen Elemente der Bohrkronen erzielen, sodass insgesamt eine Verkürzung der gesamten, für die Herstellung eines Bohrloches erforderlichen Zeit gegenüber bekannten Ausführungsformen erzielbar ist.

Für eine besonders einfache und dennoch präzise Fertigung wird gemäss einer besonders bevorzugten Ausführungsform vorgeschlagen, dass jeweils drei Kopplungsvorsprünge und -ausnehmungen insbesondere gleichmässig verteilt über den Umfang der zueinander gewandten Umfangsflächen des Innenteils und des Aussenteils vorgesehen sind. Für den Fall einer gleichmässigen Verteilung der Kopplungsvorsprünge und -ausnehmungen über den Umfang der miteinander zusammenwirkenden Umfangsflächen lässt sich eine entsprechend einfache und sichere Positionierung des Innenteils und des Aussenteils der Bohrkronen erzielen. Falls die Kopplungsvorsprünge und -ausnehmungen nicht gleichmässig über den Umfang verteilt angeordnet sind, kann dies einfach zur Berücksichtigung von gegebenenfalls bestehenden Asymmetrien im Anschlagbild oder dgl. herangezogen werden, um eine gewünschte, relative Positionierung zwischen dem Innenteil und dem Aussenteil zu erzielen.

Um ein leichtes Einführen bzw. Trennen des Innenteils bzw. der Pilotbohrkronen vom ringförmigen Aussenteil bzw. der Ringbohrkronen zu ermöglichen und dennoch in gekoppeltem Zustand bzw. in Betriebszustand eine sichere Anlage der Einzelelemente der Bohrkronen aneinander zu ermöglichen, welche auch zur Übertragung der während des Bohrvorganges auftretenden Kräfte bzw. Beanspruchungen wesentlich ist, wird darüberhinaus vorgeschlagen, dass die Kopplungsvorsprünge und die Kopplungsausnehmungen in ihrem in Umfangsrichtung verlaufenden Abschnitt wenigstens teilweise mit

aufeinander abgestimmten, geneigt zueinander verlaufenden Oberflächenbereichen ausgebildet sind, welche in vollständig gekoppeltem Zustand der Teile der Bohrkronen einen im wesentlichen spielfreien Sitz zwischen dem Innenteil und dem Aussenteil ergeben, wie dies einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung entspricht.

Für die Aufrechterhaltung des Kopplungszustandes bei Ermöglichung eines leichten Eintrittes der Kopplungsvorsprünge in die entsprechenden Kopplungsausnehmungen wird gemäss einer weiteren bevorzugten Ausführungsform vorgeschlagen, dass die Kopplungsvorsprünge in einem Endbereich mit einer insbesondere elastischen Erhebung ausgebildet sind, welche in vollständig gekoppeltem Zustand der Teile der Bohrkronen in einem abgesetzten Bereich der zugehörigen jeweiligen Kopplungsausnehmung angeordnet ist.

Für ein einfaches Lösen des zentralen Innenteils bzw. der Pilotbohrkrone vom ringförmigen Aussenteil der Bohrkronen, beispielsweise nach Abschluss des Bohrvorganges, ist gemäss einer weiteren bevorzugten Ausführungsform vorgesehen, dass der ringförmige Aussenteil an seiner von der Abbaufäche abgewandten Stirnfläche mit wenigstens einer Ausnehmung oder einem Fortsatz ausgebildet ist, welche (r) mit einem komplementären Fortsatz bzw. einer Ausnehmung eines daran anschliessenden Hüllrohres bzw. Schlagschuhes zusammenwirkt.

Durch einen derartigen Fortsatz sowie eine komplementäre Ausnehmung kann ein im wesentlichen ortsfester Anschlag zum Lösen der Einzelteile der Bohrkronen voneinander zur Verfügung gestellt werden, sodass zur Durchführung der Bohrarbeiten eine entsprechend feste Kopplung bzw. ein entsprechend fester Sitz zwischen dem zentralen Innenteil und dem ringförmigen Aussenteil aufrechterhalten werden kann.

Da während des Bohrvorganges damit zu rechnen ist, dass abgebautes Material bzw. Bohrklein in den Bereich der Ausnehmungen an der Rückseite der Ringbohrkrone sowie des daran anschliessenden Hüllrohres bzw. des Schlagschuhes eintritt, da während des Bohrvorganges das Hüllrohr bzw. der Schlagschuh nicht unmittelbar an der Bohrkronen bzw. insbesondere der dem ringförmigen Aussenteil der Bohrkronen anliegt, wird gemäss einer weiteren bevorzugten Ausführungsform vorgeschlagen, dass die Höhe des Fortsatzes in Richtung der Achse der Bohrkronen geringer ist als die Tiefe der damit zusammenwirkenden Ausnehmung, wobei zumindest die Ausnehmung einen im wesentlichen in Umfangsrichtung verlaufenden Abschnitt und einen unter einem spitzen Winkel daran anschliessenden, geneigten Abschnitt aufweist, sodass durch die unterschiedliche Tiefe bzw. Erstreckung des Fortsatzes sowie der komplementären Ausnehmung in Richtung der Achse der Bohrkronen ein ausreichendes Spiel zur Aufnahme eines geringen Anteils von gegebenenfalls vorhandenem, abgebautem Material in diesem Bereich vorhanden ist.

Wie bereits obenerörtert, zielt die erfindungsgemässe Vorrichtung insbesondere auf eine Verkürzung der Gesamtdauer für die Herstellung eines Bohrloches ab, wobei in diesem Zusammenhang darüber hinaus vorgeschlagen wird, dass auf dem ringförmigen Aussenteil der Bohrkronen vorgesehene Abbauwerkzeuge einen wirksamen Aussendurchmesser des Bohrloches definieren, welcher die Aussenabmessungen eines Hüllrohres um wenigstens 3%, vorzugsweise etwa 8-12 %, übersteigt, wie dies einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung entspricht. Derart wird sichergestellt, dass ein ungehindertes Einbringen des Hüllrohres in das Bohrlochermöglicht wird und dass somit beim Einbringen des Hüllrohres in das Bohrloch keine Verzögerungen des Bohrvorganges zu erwarten sind, sodass sich dies insgesamt positiv auf die Verkürzung der Gesamtdauer zur Herstellung eines Bohrloches auswirkt.

Neben einem ungehinderten Einbringen des Hüllrohres in das Bohrloch durch entsprechende Anordnung der Abbauwerkzeuge zur Erzielung eines wirksamen Aussendurchmessers des Bohrloches ist darüber hinaus bevorzugt vorgesehen, dass die Abbauwerkzeuge des ringförmigen Aussenteils der Bohrkronen derart angeordnet sind, dass das durch sie ausgebildete Anschlagbild des Bohrloches in Richtung zum zentralen Innenteil der Bohrkronen im wesentlichen dem Innendurchmesser des Hüllrohres bzw. eines damit gekoppelten Schlagschuhes entspricht, wobei insbesondere vorgesehen ist, dass der Aussendurchmesser des zentralen Innenteils der Bohrkronen geringfügig kleiner ist als der Innendurchmesser des Hüllrohres bzw. eines damit gekoppelten und mit dem Aussenteil zusammenwirkenden Schlagschuhes. Insgesamt lässt sich durch diese Abstimmung der für die Ausbildung des Bohrloches gewählten Fläche des ringförmigen Aussenteils bzw. der Ringbohrkrone relativ zur Abbaufäche des zentralen Innenteils bzw. der Pilotbohrkrone sicherstellen, dass im Sinne einer Optimierung der Bohrleistung und somit im Sinne einer Optimierung bzw.

Verkürzung der zur Herstellung eines Bohrloches erforderlichen Zeit die Fläche des zentralen Innenteils der Bohrkronemöglichst gross im Vergleich zur Fläche der aussenliegenden Ringbohrkrone gewählt werden kann. Eine relative Vergrösserung der Fläche des zentralen Innenteils der Bohrkronerelativ zum diesen Innenteil umgebenden, ringförmigen Aussenteil trägt zu einer Erhöhung der Abbauleistung bzw.

Bohrleistung insbesondere dadurch bei, dass durch den zentralen Innenteil die Ausbildung des Bohrloches erforderlichen Kräfte im wesentlichen direkt im Sinne einer Verkleinerung des abzubauenden Materials eingebracht werden können, während im Bereich der Kopplungsstelle zwischen dem zentralen Innenteil und dem ringförmigen Aussenteil trotz der erfindungsgemäss vorgesehenen, spielfreien Kopplung dennoch bei der Übertragung der Kräfte Verluste auftreten, welche zu einer verringerten Abbauleistung der Ringbohrkrone gegenüber dem zentralen Innenteil bzw. der Pilotbohrkrone führen.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von in der beiliegenden Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. In dieser zeigen : Fig. 1 teilweise im Schnitt eine schematische Seitenansicht einer ersten Ausführungsform einer erfindungsgemässen Vorrichtung zum Bohren ; Fig. 2 in vergrössertem Massstab wiederum teilweise im Schnitt eine Ansicht des zentralen Innenteils der Bohrkroner der erfindungsgemässen Vorrichtung zum Bohren ; Fig. 3 eine Stirnansicht des zentralen Innenteils der Bohrkroner gemäss Fig. 2 ; Fig. 4 in einer zu Fig. 3 ähnlichen Darstellung eine Stirnansicht des ringförmigen Aussenteils der Bohrkroner ; Fig. 5 eine teilweise Schnittansicht durch den ringförmigen Aussenteil der Bohrkroner ; Fig. 6 eine Detailansicht eines Teils einer Kopplungsausnehmung an dem zentralen Innenteil der Bohrkroner ; Fig. 7 in nochmals vergrössertem Massstab eine weitere Detailansicht eines Teils des Kopplungselementes an dem zentralen Innenteil der Bohrkroner ; Fig. 8 in einer Fig. 7 entsprechenden Darstellung eine Detailansicht des Kopplungselementes am ringförmigen Aussenteil der Bohrkroner ; Fig. 9 eine Seitenansicht teilweise im Schnitt durch einen mit der Ringbohrkrone beim Lösen der Pilotbohrkrone zusammenwirkenden Schlagschuh ; und Fig. 10 in einer zu Fig. 1 ähnlichen Darstellung eine Seitenansicht teilweise im Schnitt durch eine abgewandelte Ausführungsform einer erfindungsgemässen Vorrichtung zum Bohren.

In Fig. 1 ist allgemein mit 1 eine Vorrichtung zum Bohren eines schematisch mit 2 angedeuteten Bohrloches bezeichnet, wobei die Vorrichtung aus einer geteilten Bohrkroner besteht, welche einen zentralen Innenteil bzw. eine Pilotbohrkrone 3 sowie einen den zentralen Innenteil ringförmig umgebenden Aussenteil bzw. eine Ringbohrkrone 4 aufweist. Sowohl die Pilotbohrkrone 3 als auch die Ringbohrkrone 4 weisen entsprechende Abbaupersonen auf, welche schematisch mit 5 angedeutet sind. In den Bereich unmittelbar vor der Pilotbohrkrone bzw. dem zentralen Innenteil 3 mündet wenigstens eine Austrittsöffnung 6 für ein Fluid zum Abtransport des abgebauten Materials. Das ausgebrachte Fluid wird gemeinsam mit abgebautem Material rasch und zuverlässig durch eine schematisch mit 7 angedeutete Öffnung in einen Bereich hinter der Abbaupersonen bzw. den Abbaupersonen 5 des zentralen Innenteils der Bohrkroner ausgebracht und in weiterer Folge durch ein zwischen einem Hüllrohr 8 und einem Bohrgestänge 9 definierten Freiraum abtransportiert. Zur Unterstützung des Abtransports des Fluids mündet in einem hinteren Bereich eine weitere Austrittsöffnung 10, über welche ebenfalls Fluid ausgebracht wird, sodass dem Fluid zusätzlich ein Impuls in Richtung des Abtransports vermittelt wird, wodurch sich eine Optimierung bzw. Verkürzung der Bohrdauer erzielen lässt.

An den rückwärtigen Teil des ringförmigen Aussenteils bzw. der Ringbohrkrone 4 schliesst, wie dies in weiterer Folge noch näher erläutert werden wird, ein Schlagschuh 11 an, welcher unmittelbar mit dem Hüllrohr 8 gekoppelt ist. Weiters ist aus Fig. 1 ersichtlich, dass zwischen dem Bohrgestänge bzw. der Koppelstange 9 und dem Hüllrohr 8 in gewissen Abständen Führungsmuffen 12 für eine im wesentlichen zentrische Positionierung des Bohrgestänges 9 vorgesehen sind.

Wie aus Fig. 1 ersichtlich, sind die Abbaupersonen 5 an der Ringbohrkrone 4 derart angeordnet, dass sie einen wirksamen Aussendurchmesser des Bohrloches 2 definieren, welcher die Aussenabmessungen des Hüllrohres 8 zu einem geringen Prozentsatz, beispielsweise etwa 5 bis 10%, übersteigt, um ein ordnungsgemässes Eindringen des Hüllrohres 8 zu ermöglichen.

Durch einen derartigen Freiraum wird eine Reibung zwischen der Bohrlochwand und dem Hüllrohr 8 vermieden, sodass auch mit sehr dünnwandigen Hüllrohren 8 das Auslangen gefunden werden kann, da übermässige Beschädigungen des Hüllrohres nicht zu erwarten sind.

In Fig. 1 ist bereits schematisch angedeutet, dass zur Kopplung des zentralen Innenteils 3 und des ringförmigen Aussenteils 4 der Bohrkroner ein entsprechendes Ineingreifen der Einzelteile 3 und 4 erfolgt, wie dies unter Bezugnahme auf die weiteren Figuren deutlich ersichtlich werden wird.

Fig. 2 ist in vergrössertem Massstab der zentrale Innenteil bzw. die Pilotbohrkrone 3 dargestellt, wobei die Bezugszeichen der Fig. 1 für gleiche Bauteile beibehalten wurden. Aus Fig. 2 ist ersichtlich, dass die Pilotbohrkrone wenigstens teilweise mit einer in radialer Richtung verlaufenden Ausnehmung 13 ausgebildet ist, in welche ein entsprechendes Kopplungselement des ringförmigen Aussenteils 4 eingreift.

Weiters ist aus Fig. 2 ersichtlich, dass die Pilotbohrkrone 3 mit einem Anschlag 14 im von der Abbaufäche abgewandten Bereich versehen ist, wobei dieser Anschlag 14 mit dem in Fig. 1 ersichtlichen Schlagschuh 11 zusammenwirkt, wobei der Schlagschuh 11 während des Bohrvorganges im wesentlichen für eine sichere Mitnahme des daran anschliessenden, gegebenenfalls dünnwandigen Hüllrohres 8 dient.

In den Fig. 3 und 4, welche jeweils Stirnansichten des zentralen Innenteils bzw. der Pilotbohrkrone 3 als auch des ringförmigen Aussenteils bzw. der Ringbohrkrone 4 darstellen, sind die Kopplungselemente für eine sichere Verbindung zwischen den Elementen 3 und 4 während des Bohrvorganges, welche ein nachträgliches Entfernen der Pilotbohrkrone 3 nach Fertigstellung des Bohrvorganges entsprechend lösbar, im Detail dargestellt. Es ist ersichtlich, dass die Pilotbohrkrone 3 zusätzlich in Richtung der Längsachse der Bohrkrone verlaufende Ausnehmungen 15 aufweist, welche jeweils in die im wesentlichen normal darauf stehenden und somit entlang des Umfanges verlaufenden Ausnehmungen 13 übergehen, welche in Fig. 2 bereits mit 13 bezeichnet wurden, wobei eine dieser Ausnehmungen 13 in der teilweisen Schnittdarstellung gemäss Fig. 3 ersichtlich ist. Komplementär zu den Kopplungsausnehmungen 13 und 15 an der Pilotbohrkrone 3 ist die Ringbohrkrone 4 mit entsprechenden Kopplungsvorsprüngen 16 ausgebildet, welche in den Ausnehmungen 15 in Richtung der Achse der Bohrkrone verschiebbar sind, worauf nach der translatorischen Bewegung durch eine Drehbewegung eine sichere Verriegelung und Verankerung der Pilotbohrkrone 3 in dem ringförmigen Aussenteil 4 ermöglicht wird. Wie dies noch näher im Detail aus den Fig. 7 und 8 ersichtlich wird, ist darüber hinaus jeder der Kopplungsvorsprünge 16 am Innenumfang der Ringbohrkrone 4 mit einem abgeschrägten Teilbereich 17 ausgebildet, wobei zusätzlich in einem Endbereich der Kopplungsvorsprünge 16 jeweils eine zusätzliche, insbesondere elastische Erhebung 18 vorgesehen ist, welche eine sichere Verankerung in zusammengebautem Zustand der Bohrkrone ermöglicht.

Bei der Darstellung gemäss Fig. 5 ist schematisch nochmals die Ausbildung eines Kopplungsvorsprungs 16 am Innenumfang der Ringbohrkrone 4 im Detail dargestellt.

Aus der Detailansicht gemäss Fig. 6 ist ersichtlich, dass auch die im wesentlichen in Umfangsrichtung verlaufenden Kopplungsausnehmungen 13 an der lediglich teilweise dargestellten Ringbohrkrone 4 mit Oberflächenabschnitten 13', 13'' und 13''' jeweils unterschiedlicher Neigung ausgebildet sind, um ein einfaches Einbringen der Kopplungsvorsprünge 16 der Ringbohrkrone 4 als auch eine sichere und spielfreie Verriegelung zu ermöglichen.

Bei den Detailansichten gemäss den Fig. 7 und 8, wobei Fig. 7 eine Seitenansicht auf den Bereich einer in Umfangsrichtung verlaufenden Ausnehmung 13 und Fig. 8 eine Seitenansicht auf einen der Kopplungsvorsprünge 16 darstellt, ist wiederum ersichtlich, dass sowohl die Ausnehmung 13 als auch die Oberflächen der Kopplungsvorsprünge 16 jeweils mit zueinander geneigten Seitenflächen bzw. gegeneinander abgesetzten Bereichen ausgebildet sind, wobei jeweils schematisch mit 18 die Erhebung an einem der Kopplungsvorsprünge 16 sowohl in Fig.

8 als auch strichliert mit 18' in Fig. 7 in gekoppeltem Zustand dargestellt ist, wobei in Fig. 7 das Kopplungselement der Übersichtlichkeit halber nicht gezeigt ist.

In zusammengebautem Zustand der Teile 3 und 4 der Bohrkrone ist die Kopplung zwischen der Pilotbohrkrone 3 und der Ringbohrkrone 4 ausreichend fest, um beispielsweise für eine Verlängerung des Bohrgestänges ein Lösen einzelner Bohrgestängeteile voneinander, welche beispielsweise durch eine Schraubverbindung miteinander verbunden sind, zu ermöglichen, ohne dass gleichzeitig die Kopplung zwischen der Ringbohrkrone 4 und der Pilotbohrkrone 3 gelöst wird. Weiters ergibt sich durch die teilweisen flächenbereiche sowohl der Kopplungs- bzw. Führungsnuten 13 an der Pilotbohrkrone 3 als auch der Kopplungsvorsprünge 16 in gekoppeltem Zustand ein spielfreier Sitz zwischen den Teilen 3 und 4 der Bohrkrone, sodass auch die erforderlichen Kräfte ohne weiteres übertragen werden können. Weiters ist ersichtlich, dass die relativen Bemessungen zwischen der Pilotbohrkrone 3 und der Ringbohrkrone 4 so getroffen sind, dass die Pilotbohrkrone 3 eine relativ zur Ringbohrkrone 4 maximale Fläche aufweist, um das Abbauergebnis bzw. die Bohrleistung entsprechend zu maximieren. In diesem Sinne sind auch die an der Pilotbohrkrone 3 vorgesehenen Abbauwerkzeuge derart positioniert, dass sie sowohl auf die

Innenkonturen des ringförmigen Aussenteils bzw. der Ringbohrkrone 4 als auch den Innendurchmesser des daran anschliessenden Schlagschuhs 11 sowie des Hüllrohrs 8 derart angepasst sind, dass sie ein in weiterer Folge erforderliches Entfernen der Pilotbohrkrone 3 mitgeringstmöglichem Spiel aus der Ringbohrkrone 4 nach einem Lösen der Kopplungselemente ermöglicht. Durch die vorgesehene, relative Bemassung zwischen der Pilotbohrkrone 3 und der eine vergleichsweise geringe Abbaufäche überstreichenden Ringbohrkrone 4 wird es auch möglich, selbst nach einem Entkoppeln der Ringbohrkrone 4 von der Pilotbohrkrone 3 den Abbau weiter vorzunehmen, da die Pilotbohrkrone eine entsprechend grössere Abbaufäche aufweist.

Wie oben angedeutet, ist die Kopplung zwischen der Ringbohrkrone 4 und der Pilotbohrkrone 3 über die Kopplungselemente 13, 15 und 16 ausreichend hoch, um nicht irrtümlich beispielsweise bei einem Wechsel bzw. einer Verlängerung des Bohrgestänges gelöst zu werden. Für eine Lösung der Pilotbohrkrone 3 vom ringförmigen Aussenteil wird so vorgegangen, dass die Pilotbohrkrone 3 in Richtung des Bohrgestänges 9 geringfügig aus dem Bohrloch angehoben wird, wodurch die Rückseite des ringförmigen Aussenteils 4 in Anlage an die entsprechende Stirnfläche des Schlagschuhs 11 gelangt, wie dies aus Fig. 1 ersichtlich ist. Hierbei weist die Ringbohrkrone 4, wie dies insbesondere aus Fig. 5 ersichtlich ist, wenigstens einen entsprechenden Fortsatz 19 an ihrer von den Abbaup Werkzeugen 5 abgewandten Rückseite auf, welche bei einem Anheben der Bohrkronen 3, 4 entgegen der Vortriebsrichtung und einem gegebenenfalls erforderlichen Verdrehen mit einer entsprechenden Ausnehmung 20 an der Stirnseite des Schlagschuhs 11 zusammenwirkt, wie dies in Fig. 9 ersichtlich ist. Die Ausnehmung 20 am Schlagschuh 11 weist einen geneigten Teilbereich 20' sowie einen im wesentlichen normal auf die Achse der Bohrvorrichtung 20 verlaufenden Teilbereich auf, sodass bei einem Verdrehen der Bohrkronenelemente 3 und 4 der Fortsatz 19 an der Rückseite der Ringbohrkrone 4 in Anlage an die Endfläche 21 der Ausnehmung 20 des Schlagschuhs 11 gelangt und somit ein weiteres Verdrehen der Ringbohrkrone 4 relativ zum Schlagschuh vermieden wird. Durch weiteres Verdrehen der Pilotbohrkrone 3 erfolgt somit eine Bewegung der Kopplungsvorsprünge 16 in den in Umfangsrichtung verlaufenden Ausnehmungen 13 am Aussenumfang der Pilotbohrkrone 3, bis die Kopplungsvorsprünge 16 in den Bereich der in Längsrichtung verlaufenden Ausnehmungen 15 gelangen, worauf in weiterer Folge die Pilotbohrkrone 3 aus der Ringbohrkrone 4 entfernt werden kann und gemeinsam mit dem Bohrgestänge 9 aus dem Bohrloch 2 entfernt werden kann, wobei sich durch die einfache Kopplung sehr kurze Umrüstzeiten im Sinne einer Verringerung der gesamten Bohrdauer ergeben.

Die Tiefe der Ausnehmung 20 an der vorderen Stirnfläche des Schlagschuhs 11 ist grösser als die Abmessungen des Fortsatzes 19 an der Rückseite der Ringbohrkrone 4, sodass selbst bei einem Eindringen von abgebautem Material in den Bereich der Ausnehmung 20 eine sichere Aufnahme des Fortsatzes bzw. der gleichmässig über den Umfang verteilten Fortsätze 19 in entsprechenden Ausnehmungen 20 erfolgt, um ein Lösen der Pilotbohrkrone 3 von der Ringbohrkrone 4 und ein nachfolgendes Ausbringen derselben zu ermöglichen.

In Fig. 10 ist eine abgewandelte Ausführungsform einer Vorrichtung 1 zum Bohren dargestellt, wobei wiederum ein zentraler Innenteil bzw. eine Pilotbohrkrone 3 in einem ringförmigen Aussenteil bzw. einer Ringbohrkrone 4 gelagert ist.

Ahnlich wie bei der Ausführungsform gemäss Fig. 1 erfolgt über wenigstens eine Öffnung 6 ein Ausbringen eines Fluids in den Bereich vor den Abbaup Werkzeugen 5 der Pilotbohrkrone 3, worauf in weiterer Folge wiederum durch eine Öffnung 7 das Fluid mit abgebautem Material rasch und zuverlässig in einen hinter der Abbaufäche liegenden Bereich für einen weiteren Abtransport zwischen dem Bohrgestänge 9 und dem wiederum mit 8 bezeichneten Hüllrohr transportiert wird. Bei der in Fig. 10 gezeigten Ausführungsform ist jedoch in einem Bereich unmittelbar hinter der Ringbohrkrone 4 wenigstens eine zusätzliche Durchtrittsöffnung 22 vorgesehen, über welche ein Teil des Fluids mit abgebautem Material in den zwischen dem Bohrloch 2 und dem Aussenumfang des Hüllrohres 8 vorgesehenen Freiraum gelangt, wie dies durch die einzelnen Pfeile schematisch angedeutet ist. Weiters ist auch der Ausbildung gemäss Fig. 10 eine zusätzliche Austrittsöffnung 10 zu entnehmen, welche dem innerhalb des Hüllrohres 8 verlaufenden Strom des Fluids mit abgebautem Material einen entsprechenden zusätzlichen Impuls verleiht. Dadurch, dass in der Ausbildung gemäss Fig. 10 wenigstens ein Teil des Fluids mit abgebautem Material in den ausserhalb des Hüllrohres 8 liegenden Ringraum ausgebracht wird, erfolgt nach Art einer Schmierung die Möglichkeit eines reibungsfreien Einbringens des Hüllrohres 8, wodurch ebenfalls eine Minimierung der Bohrdauer unterstützt wird. Hierbei genügt es, wenn lediglich ein geringer Anteil des Fluids mit abgebautem Material an der Aussenseite des Hüllrohres 8 ausgebracht wird, da wie bei der vorangehenden Ausführungsform die Position der Abbaup Werkzeuge 5 wiederum derart gewählt wird, dass zur Minimierung der Querschnittsfläche des Bohrloches 2 ein möglichst geringes Spiel bzw. Übermass

zwischen den Aussenabmessungen des Hüllrohres 8 und der tatsächlichen Bohrloch-Innenwand vorgesehen wird.

Patentsprüche 1. Vorrichtung zum Bohren, insbesondere Schlag- oder Drehschlagbohren, von Bohrlöchern, umfassend eine Bohrkronen, welche aus einem zentralen Innenteil (3) und einem lösbar damit gekoppelten, den Innenteil (3) ringförmig umgebenden Aussenteil (4) besteht, wobei eine lösbare Kopplung zwischen dem zentralen Innenteil (3) und dem ringförmigen Teil (4) der Bohrkronen durch wenigstens zwei an einer der zueinander gewandten Umfangsflächen des Innenteils (3) und des Aussenteils (4) angeordnete Vorsprünge (16) und jeweils damit zusammenwirkende, komplementäre Ausnehmungen (13, 15) an der anderen Umfangsfläche des Innenteils (3) oder des Aussenteils (4) gebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass der mit dem ringförmigen Aussenteil (4) über Kopplungselemente (13, 15, 16) gekoppelte, zentrale Innenteil (3) der Bohrkronen wenigstens eine Austrittsöffnung (6) zum Einbringen eines Fluids in den vor der Bohrkronen liegenden Raum aufweist und dass die Bohrkronen mit wenigstens einer Durchbrechung (7) zum Durchtritt des Fluids mit abgebautem Material in einen hinter der Abbaufäche der Bohrkronen liegenden Bereich ausgebildet ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Bohrkronen und/oder ein Hüllrohr (8) wenigstens eine Ausnehmung oder Durchbrechung (22) zum wenigstens teilweisen Ausbringen des Fluids mit dem abgebauten Material in den zwischen dem Hüllrohr (8) und der Bohrlochwandung (2) liegenden Zwischenraum aufweist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Bohrkronen in einem hinter der Abbaufäche liegenden Bereich mit einer zusätzlichen Austrittsöffnung (10) für das Fluid ausgebildet ist, wobei diese zusätzliche Austrittsöffnung (10) in Richtung weg von der Abbaufäche der Bohrkronen mündet.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Querschnittsfläche der zusätzlichen Austrittsöffnung (10) maximal 30%, vorzugsweise etwa 10-15%, der Querschnittsfläche der in den Bereich vor der Abbaufäche der Bohrkronen mündenden Austrittsöffnung (6) für das Fluid beträgt.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Kopplungsvorsprünge (16) zur lösbaren Kopplung zwischen dem zentralen Innenteil (3) und dem ringförmigen Teil (4) der Bohrkronen vorragend vom Innenumfang des ringförmigen Innenumfangs des ringförmigen Aussenteils (4) ausgebildet sind, welche mit komplementären Kopplungsausnehmungen (13, 15) am Aussenumfang des zentralen Innenteils (3) zusammenwirken, wobei jede Ausnehmung (13, 15) aus einem im wesentlichen in Richtung der Achse verlaufenden und einem im wesentlichen normal darauf stehenden, sich über einen Teilbereich des Umfangs erstreckenden und in Umfangsrichtung verlaufenden Abschnitt besteht.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass jeweils drei Kopplungsvorsprünge und -ausnehmungen (13, 15, 16) insbesondere gleichmässig verteilt über den Umfang der zueinander gewandten Umfangsflächen des Innenteils (3) und des Aussenteils (4) vorgesehen sind.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Kopplungsvorsprünge (16) und die Kopplungsausnehmungen (13, 15) in ihrem in Umfangsrichtung verlaufenden Abschnitt wenigstens teilweise mit aufeinander abgestimmten, geneigt zueinander verlaufenden Oberflächenbereichen ausgebildet sind, welche in vollständig gekoppeltem Zustand der Teile der Bohrkronen einen im wesentlichen spielfreien Sitz zwischen dem Innenteil (3) und dem Aussenteil (4) ergeben.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Kopplungsvorsprünge (16) in einem Endbereich mit einer insbesondere elastischen Erhebung (18) ausgebildet sind, welche in vollständig gekoppeltem Zustand der Teile der Bohrkronen in einem abgesetzten Bereich der zugehörigen jeweiligen Kopplungsausnehmung (13) angeordnet ist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der ringförmige Aussenteil (4) an seiner von der Abbaufäche abgewandten Stirnfläche mit wenigstens einer Ausnehmung oder einem Fortsatz (19) ausgebildet ist, welche (r) mit einem komplementären Fortsatz bzw. einer Ausnehmung (20) eines daran anschliessenden Hüllrohres (8) bzw.

Schlagschuhes (11) zusammenwirkt.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Höhe des Fortsatzes (19) in Richtung

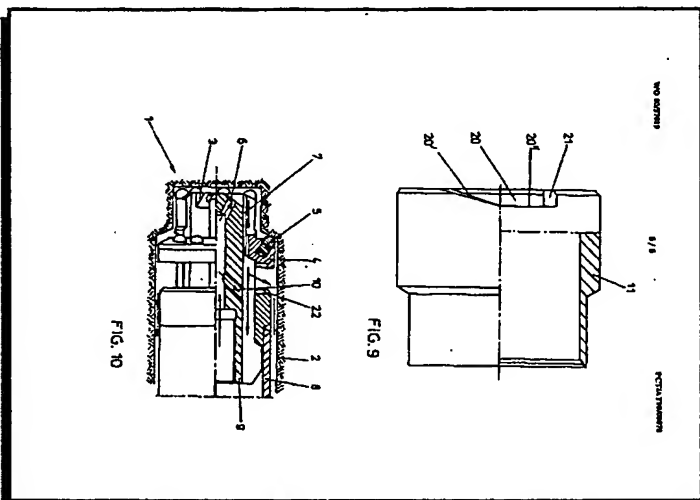
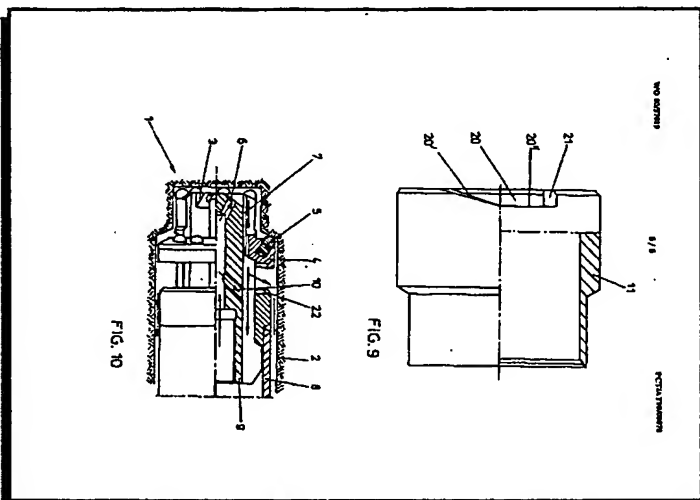
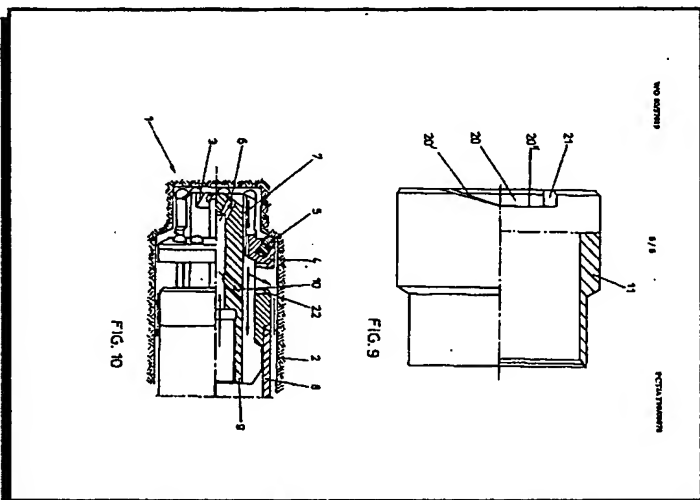
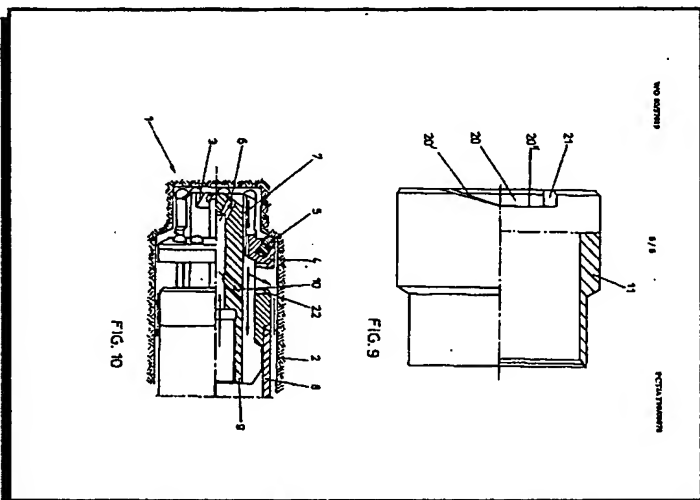
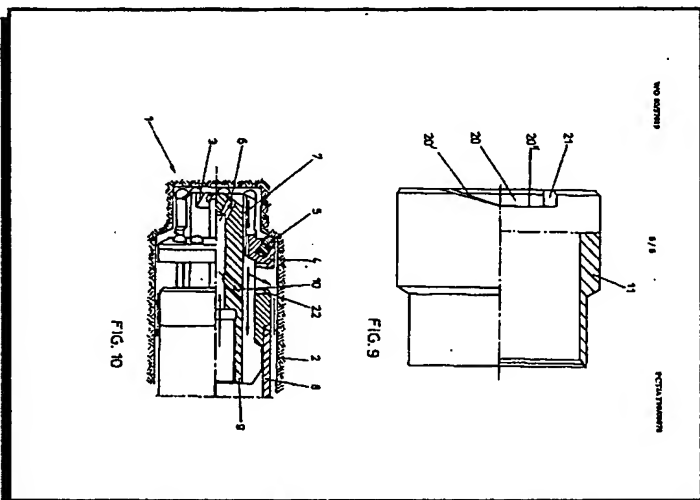
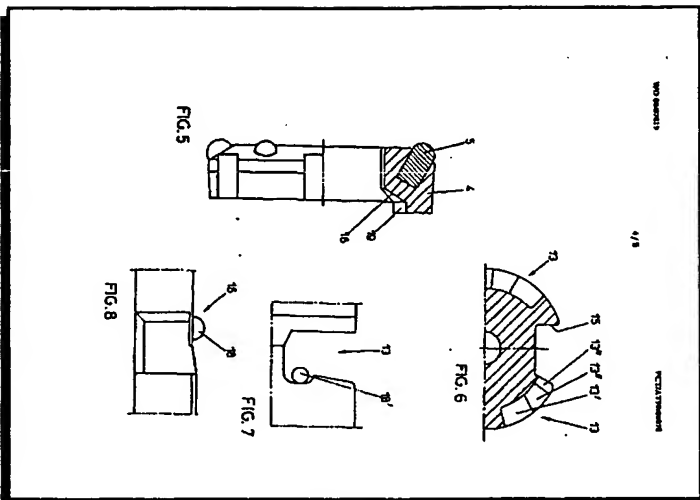
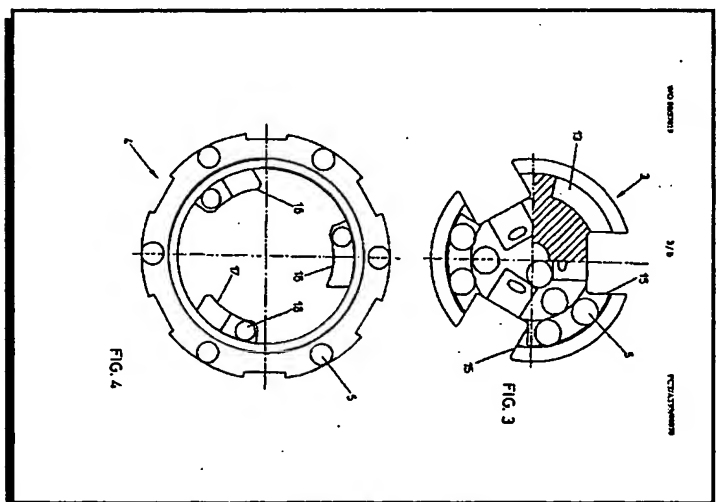
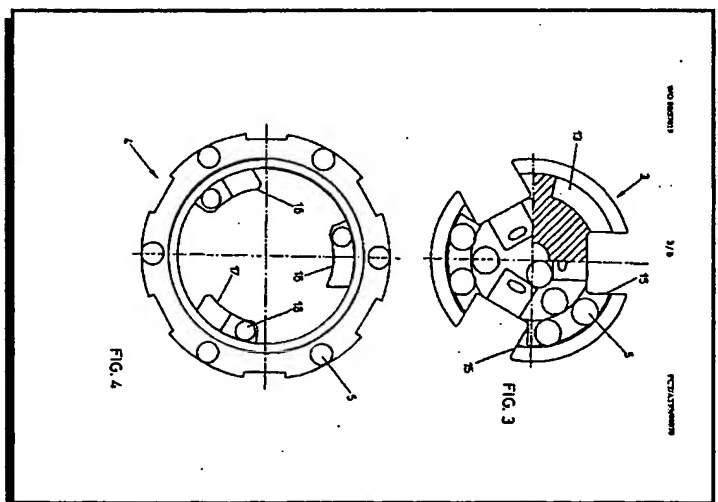
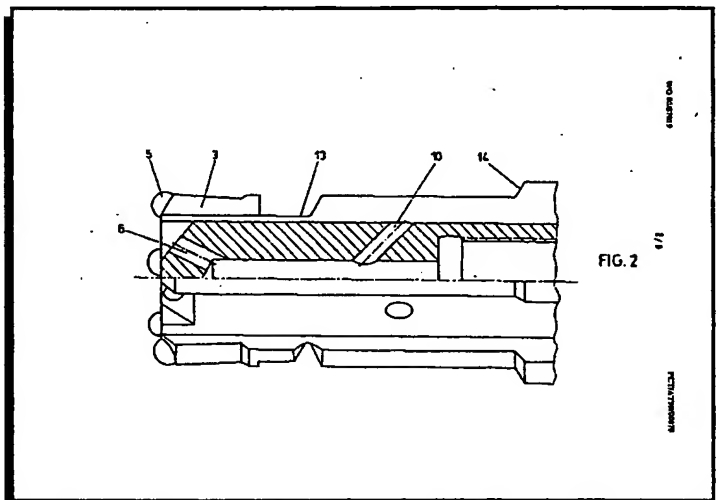
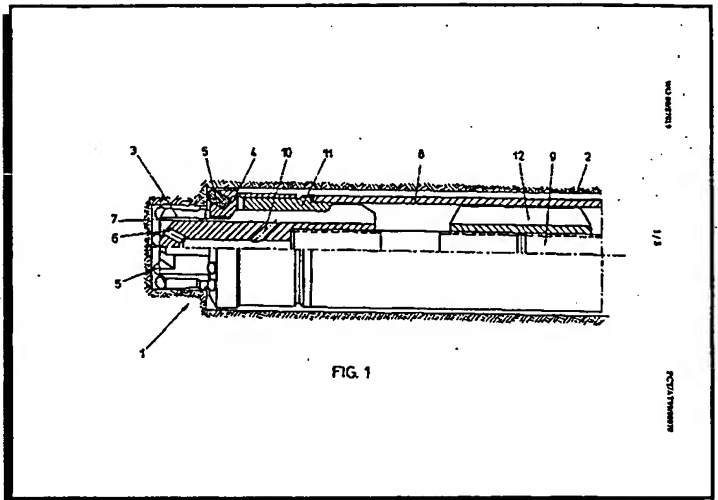
der Achse der Bohrkronen geringer ist als die Tiefe der damit zusammenwirkenden Ausnehmung (20), wobei zumindest die Ausnehmung (20) einen im wesentlichen in Umfangsrichtung verlaufenden Abschnitt (20") und einen unter einem spitzen Winkel daran anschliessenden, geneigten Abschnitt (20') aufweist.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass auf dem ringförmigen Aussenteil (4) der Bohrkronen vorgesehene Abbauwerkzeuge (5) einen wirksamen Aussendurchmesser des Bohrloches (2) definieren, welcher die Aussenabmessungen eines Hüllrohres (8) um wenigstens 3 %, vorzugsweise etwa 8-12 %, übersteigt.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Abbauwerkzeuge (5) des ringförmigen Aussenteils (4) der Bohrkronen derart angeordnet sind, dass das durch sie ausgebildete Anschlagbild des Bohrloches (2) in Richtung zum zentralen Innenteil (3) der Bohrkronen im wesentlichen dem Innendurchmesser des Hüllrohres (8) bzw. eines damit gekoppelten Schlagschuhes (11) entspricht.

13. Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Aussendurchmesser des zentralen Innenteils (3) der Bohrkronen geringfügig kleiner ist als der Innendurchmesser des Hüllrohres (8) bzw. eines damit gekoppelten und mit dem Aussenteil (4) zusammenwirkenden Schlagschuhes (11).

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.